



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 4月16日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-117185

出 願 人

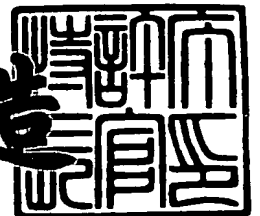
Applicant(s):

日本精工株式会社

2001年 5月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3048990

【書類名】 特許願

【整理番号】 NSK010432

【提出日】 平成13年 4月16日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 F16C 33/72
F16C 33/76
F16H 3/02

【発明の名称】 トランスミッション用密封板付転がり軸受及びトランス
ミッション

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株
式会社内

【氏名】 土田 祐樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株
式会社内

【氏名】 竹田 昌夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株
式会社内

【氏名】 内山 貴彦

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100087457

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 武男

【選任した代理人】

【識別番号】 100056833

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 欽造

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-127228

【出願日】 平成12年 4月27日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-288416

【出願日】 平成12年 9月22日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 7574

【出願日】 平成13年 1月16日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035183

【納付金額】 21,000円

【プルーフの要否】 要

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0009843

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トランスミッション用密封板付転がり軸受及びトランスミッション

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周面の軸方向中間部に内輪軌道を有する内輪と、内周面の軸方向中間部に外輪軌道を有する外輪と、これら内輪軌道と外輪軌道との間に転動自在に設けられた複数の転動体と、一方の周縁部を上記内輪と外輪とのうちの一方の軌道輪の一部に係止すると共に、他方の周縁部を上記内輪と外輪とのうちの他方の軌道輪の一部に摺接させた密封板とを備えるトランスミッション用密封板付転がり軸受に於いて、この密封板は合成樹脂により造られたものである事を特徴とするトランスミッション用密封板付転がり軸受。

【請求項 2】 密封板の他方の周縁部を構成する少なくとも 1 個のシールリップを、他方の軌道輪の周面の一部でこの周面を構成する軌道輪の中心軸に平行な円筒面部に向けて突出させると共に、このシールリップの先端縁部をこの円筒面部に全周に亘って摺接させた、請求項 1 に記載したトランスミッション用密封板付転がり軸受。

【請求項 3】 シールリップの先端縁部を摺接させる円筒面部を、当該軌道輪の周面で各転動体を両側から挟む為の肩部の周面とした、請求項 2 に記載したトランスミッション用密封板付転がり軸受。

【請求項 4】 シールリップの先端縁部の軸方向に関する断面形状を、円筒面部に向けて突出した略 V 字状にすると共に、この先端縁部の頂部を上記円筒面部に全周に亘って摺接させた、請求項 2 ～ 3 の何れかに記載したトランスミッション用密封板付転がり軸受。

【請求項 5】 密封板の一方の周縁部を内輪と外輪とのうちの一方の軌道輪の一部に係止すると共に、他方の周縁部を上記内輪と外輪とのうちの他方の軌道輪の一部に摺接させた状態で、この密封板の軸方向外側の側面が、上記他方の周縁部に向かうに従って軸方向内側に傾斜している、請求項 1 ～ 4 の何れかに記載したトランスミッション用密封板付転がり軸受。

【請求項 6】 密封板がガラス繊維により補強された合成樹脂により造られ

たものである、請求項 1 ～ 5 の何れかに記載したトランスミッション用密封板付転がり軸受。

【請求項 7】 内部に潤滑油を貯溜したケーシングと、このケーシング内にそれぞれ転がり軸受により回転自在に支持された入力軸及び出力軸と、このうち入力軸に支持されてこの入力軸と共に回転する駆動側動力伝達部材と、上記出力軸に支持されると共にこの駆動力伝達部材と動力の伝達自在に係合し、上記入力軸の回転に伴って上記出力軸と共に回転する従動側動力伝達部材とを備えたトランスミッションに於いて、上記各転がり軸受が請求項 1 ～ 6 の何れかに記載したトランスミッション用密封板付転がり軸受である事を特徴とするトランスミッション。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明に係るトランスミッション用密封板付転がり軸受及びトランスミッションは、例えば自動車用、或は、トラクタやフォークリフト等の特殊車両用のトランスミッション（トランスアクスルを含む。本明細書全体で同じ。）及びこの様なトランスミッションに組み込む密封板付転がり軸受の改良に関する。尚、本発明の対象となるトランスミッションには、手動変速機その他、遊星歯車式、ベルト式、トロイダル式等、各種構造の自動変速機を含む。

【0002】

【従来の技術】

密封板付転がり軸受を組み込んだ自動車用変速機として、米国特許第 4 3 0 9 9 1 6 号明細書には、図 3 に示す様な構造が記載されている。この図 3 に略示した手動式のトランスミッションは、ケーシング 2 4 内に潤滑油（ミッションオイル）2 5 を貯溜すると共に、このケーシング 2 4 内に入力軸 2 6 及び出力軸 2 7 を互いに同心に、且つ相対回転自在に配置している。又、上記ケーシング 2 4 内には伝達軸 2 8 を、上記入力軸 2 6 及び出力軸 2 7 に対し平行に配置している。そして、これら入力軸 2 6、出力軸 2 7 及び伝達軸 2 8 を、それぞれ密封板付転がり軸受 1、1 により、回転自在に支持している。

【0003】

このうちの入力軸 26 には、駆動側動力伝達部材である駆動側歯車 29 を支持している。又、上記出力軸 27 には、それぞれが従動側動力伝達部材である従動側歯車 30a～30d を、それぞれ図示しないシンクロメッシュ機構を介して支持している。運転時には、上記各従動側歯車 30a～30d のうちの何れか 1 個の従動側歯車のみが上記出力軸 27 と共に回転し、他の従動側歯車は、この出力軸 27 に対し回転する。又、上記伝達軸 28 のうち、上記駆動側歯車 29 及び上記各従動側歯車 30a～30d と対向する部分には、それぞれ伝達歯車 31a～31e を、上記伝達軸 28 と共に回転自在に支持している。そして、これら各伝達歯車 31a～31e を、上記駆動側歯車 29 及び上記各従動側歯車 30a～30d に、直接或は後退用のアイドル歯車 32 を介して噛合させている。

【0004】

上述の様に自動車用のトランスミッションには、複数本の回転軸や多くの歯車（ギヤ）が組み込まれている。これら回転軸や歯車は、玉軸受や円筒ころ軸受等の転がり軸受により、ハウジングや支持軸に対し回転自在に支持している。この様な変速機の内部には、上記歯車やハウジング等の加工時からこれら歯車やハウジング等に付着したままの研削くずや研削剤、或は、運転時に上記歯車の噛み合い部分で発生する摩耗粉等、異物が多く存在している。そして、この様な異物が上記転がり軸受内に侵入すると、この異物により転がり接触部の表面に圧痕が形成され、この圧痕に基づいてこの表面が疲労して破損に至り易くなる。この為に、この様な金属系の異物が多く存在する環境で使用する転がり軸受として従来から、図 4 に示す様な密封板付転がり軸受 1 が使用されている。

【0005】

この密封板付転がり軸受 1 は、外周面の軸方向（図 4 の左右方向）中間部に深溝型の内輪軌道 2 を有する内輪 3 と、内周面の軸方向中間部に深溝型の外輪軌道 4 を有し、上記内輪 3 と同心に配置した外輪 5 と、上記内輪軌道 2 と外輪軌道 4 との間に転動自在に設けた、それぞれが転動体である複数個の玉 6 とを備える。これら複数個の玉 6 は、保持器 7 に設けた複数のポケット 8 内に、1 個ずつ転動自在に保持している。尚、上記転動体としては図示の例の玉 6 の他、円筒ころ又

はテーパころを使用する場合もある。

【0006】

又、上記外輪5の両端部内周面にそれぞれ全周に亘って形成した係止溝9、9に、それぞれ密封板10、10の外周縁部を係止している。これら各密封板10、10は、それぞれ鋼板等の金属板を円輪状に形成して成る芯金11で、ゴムの如きエラストマー等の弾性材12を補強する事により、全体を円輪状に形成して成る。この弾性材12の外周縁部は、上記芯金11の外周縁よりも少しだけ直径方向（図4の上下方向）外方に突出させており、この突出させた部分を上記係止溝9に係止している。一方、上記弾性材12の内周縁部は、上記芯金11の内周縁よりも直径方向内方に十分に突出させて、この突出させた部分によりシールリップ13を構成している。そして、このシールリップ13の先端縁部を、上記内輪3の両端部外周面に形成したシール溝14、14の内側壁面15に摺接させている。尚、このシールリップ13の先端縁部は軸方向に関して二又に分かれており、上記内輪3或は外輪5がアキシアル方向に変位した場合でも、このシールリップ13の先端縁部が上記シール溝14の内側壁面15と外側壁面16とのうちの少なくとも一方に、常に摺接自在としている。

【0007】

上述の様に構成する密封板付転がり軸受1は、上記各玉6の転動に基づき、上記内輪3を外嵌固定した部材と上記外輪5を内嵌固定した部材との相対回転を許容する。又、上記外輪5の両端部内周面にそれぞれの外周縁に係止した1対の密封板10、10は、上記各玉6を設置した空間17内に封入したグリースが外部に漏洩する事を防止すると共に、外部に浮遊する塵芥、オイル、水等の異物が上記各玉6を設置した空間17内に侵入する事を防止する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述の様な芯金11とゴムの如きエラストマー等の弾性材12とで構成する密封板10の場合、コストが高むだけでなく、軽量化や再利用（リサイクル）を図る事が難しい。即ち、上記弾性材12を上記芯金11で補強する分、密封板10の重量が高む。そして、上記弾性材12を上記芯金11に添着させる

為、製造コストが高むと共に、再利用を図る事が難しくなる。尚、製造コスト削減のみを図るのであれば、上記弾性材 12 として安価なニトリルゴム (NBR) を使用する事が考えられる。但し、NBR は、自動車用のトランスミッションの中で特に高温で、しかも、絶えずオイルが降り掛かる様な環境下で使用する場合は、硬化劣化し易く、長期間に亘って密封性を確保できなくなる可能性がある。これに対して、高温環境下でも比較的硬化劣化しにくいアクリルゴムや弗素ゴムを使用する場合は、上述の様にコスト及び重量が高むと共に、再利用を図る事が難しく、環境保護の面から好ましくない。

【0009】

これに対して、密封板を合成樹脂により造った場合には、軽量化と再利用とを図り易くなると共に、金型による大量生産が容易になる事による、製造コストの低減も図れる。

【0010】

一方、この様に密封板を合成樹脂により造った場合、この密封板のシール性を確保する事が難しくなる。即ち、密封板の内周縁部を構成するシールリップの先端縁部をシール溝 14 の内側壁面 15 若しくは外側壁面 16 に常に摺接させるべく、図 4 に示す形状を有する密封板を合成樹脂により造っても、合成樹脂はゴム等に比べて弾性変形しにくい為、上記シールリップを上記シール溝 14 の内側に進入させた状態で、この密封板を外輪 5 に係止する事は難しい。又、上記シールリップの先端縁部に弾性力を付与した状態で、即ち、上記シールリップの先端縁部を上記シール溝 14 の内側壁面 15 に軸方向の締め代を持った状態で摺接させる事も、やはり合成樹脂はゴム等に比べて弾性変形しにくい分、密封板付転がり軸受の抵抗 (負荷トルク) が大きくなり易い。

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、密封板を合成樹脂により造り、必要とすれば、内輪或は外輪がアキシアル方向に変位した場合でも、この密封板の周縁部を当該軌道輪の周面に全周に亘って常に摺接自在にできるトランスミッション用密封板付転がり軸受を実現すべく発明したものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明のトランスミッション用密封板付転がり軸受は、従来から知られている密封板付転がり軸受と同様に、外周面の軸方向中間部に内輪軌道を有する内輪と、内周面の軸方向中間部に外輪軌道を有する外輪と、これら内輪軌道と外輪軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、一方の周縁部を上記内輪と外輪とのうちの一方の軌道輪の一部に係止すると共に、他方の周縁部を上記内輪と外輪とのうちの他方の軌道輪の一部に摺接させた密封板とを備える。

【 0 0 1 2 】

特に、本発明のトランスミッション用密封板付転がり軸受に於いては、上記密封板は合成樹脂により造られたものである。

そして、好ましくは、密封板の他方の周縁部を構成する少なくとも1個のシールリップを、上記他方の軌道輪の周面の一部でこの周面を構成する軌道輪の中心軸に平行な円筒面部に向けて突出させると共に、このシールリップの先端縁部をこの円筒面部に全周に亘って摺接させている。

又、より好ましくは、シールリップの先端縁部を摺接させる円筒面部を、当該軌道輪の周面で各転動体を両側から挟む為の肩部の周面とする。

【 0 0 1 3 】

更に、本発明のトランスミッションは、やはり前述した従来から知られているトランスミッションと同様に、内部に潤滑油を貯溜したケーシングと、このケーシング内にそれぞれ転がり軸受により回転自在に支持した入力軸及び出力軸と、このうち入力軸に支持されてこの入力軸と共に回転する駆動側動力伝達部材と、上記出力軸に支持されると共にこの駆動力伝達部材と動力の伝達自在に係合し、上記入力軸の回転に伴って上記出力軸と共に回転する従動側動力伝達部材とを備える。

特に、本発明のトランスミッションに於いては、上記各転がり軸受が上述した様な本発明のトランスミッション用密封板付転がり軸受である。

【 0 0 1 4 】

【作用】

上述の様に構成する本発明のトランスミッション用密封板付転がり軸受及びトランスミッションは、密封板を合成樹脂により造る為、軽量化並びに再利用が図

り易くなり、しかも、金型による大量生産が容易になる事による、製造コストの低減も図れる。

【 0 0 1 5 】

又、好ましい構成を採用する事により、内輪或は外輪がアキシアル方向に変位した場合でも、シールリップの先端縁部と円筒面部とを全周に互って常に摺接自在にできる為、シール性を十分に確保できる。即ち、上記密封板の他方の周縁部を構成する少なくとも1個のシールリップを、他方の軌道輪の周面の一部でこの他方の軌道輪の中心軸に平行な円筒面部に向けて突出させると共に、このシールリップの先端縁部をこの円筒面部に全周に互って摺接させている。この為、上記内輪或は外輪がアキシアル方向に変位しても、上記シールリップの先端縁部を上記円筒面部に摺接した状態のままにする事ができる。従って、製造コストが低く、軽量で再利用を図り易い、合成樹脂製の密封板を備えた、十分なシール性を有するトランスミッション用密封板付転がり軸受を実現できる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

図1は、請求項1～4、6に対応する、本発明の実施の形態の第1例を示している。本発明の特徴は、密封板10aを合成樹脂により造り、しかも、この密封板10aのシール性を確保すべく、この密封板10aの内周縁部を構成するシールリップ19、20の形状、内輪3の外周面との摺接位置等を工夫した点にある。密封板付転がり軸受の基本構成自体は、前述の図4に示した従来構造と同様であるから、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【 0 0 1 7 】

外輪5の両端部内周面で外輪軌道4から外れた部分にそれぞれ係止溝9、9を、全周に互って形成している。そして、これら各係止溝9、9に、それぞれ合成樹脂により全体を円輪状に形成して成る、密封板10a、10aの外周縁部を係止している。これら各密封板10a、10aの外周縁部には、直径方向外方に向く弾力を有する弾性変形部18を全周に互り形成している。この弾性変形部18は、上記密封板10aの外周縁部に、庇状に形成されたもので、直径方向（図1

の上下方向) 内方の力を加える事により、外径を縮める方向に弾性変形自在である。

【0018】

これに対して、上記各密封板 10a、10a の内周縁部は、2 個のシールリップ 19、20 により構成している。このうちの軸方向 (図 1 の左右方向) 外側に位置する第一のシールリップ 19 はその先端縁部を、上記内輪 3 の両端部外周面に形成したシール溝 14、14 の内側壁面 15 に、全周に互り近接対向させている。即ち、上記密封板 10a の内周縁部に、上記シール溝 14 の内側壁面 15 に向けて、軸方向内方に突出する第一のシールリップ 19 を、全周に互り形成している。そして、この第一のシールリップ 19 の先端縁部と上記シール溝 14 の内側壁面 15 とによって、ラビリンスシールを構成している。

【0019】

一方、上記第一のシールリップ 19 の軸方向内側で、且つ、この第一のシールリップ 19 の直径方向外方に位置する第二のシールリップ 20 はその先端縁部を、上記内輪 3 の外周面の一部に形成した、この内輪 3 の中心軸に平行な円筒面部 21 に、全周に互り摺接させている。即ち、上記密封板 10a の内周縁部に、上記内輪 3 の外周面でそれぞれが転動体である各玉 6 を両側から挟む為の肩部 22 の外周面に向けて突出する第二のシールリップ 20 を、全周に互り形成している。そして、この第二のシールリップ 20 の先端縁部を、上記円筒面部 21 である上記肩部 22 の外周面に、全周に互り摺接させている。この様に上記第二のシールリップ 20 の先端縁部を、上記内輪 3 の中心軸に対し平行な円筒面部 21 に摺接させている為、この内輪 3 或は上記外輪 5 がアキシャル方向に変位しても、この第二のシールリップ 20 の先端縁部と上記円筒面部 21 とを常に摺接した状態のままにする事ができる。又、上記第二のシールリップ 20 の先端縁部の軸方向に関する (内輪 3 の中心軸を含む仮想平面での) 断面形状を、上記円筒面部 21 に向けて突出した略 V 字状にし、この先端縁部の頂部をこの円筒面部 21 に全周に互り摺接させている。この為、上記密封板 10a による抵抗 (負荷トルク) が徒に大きくなる事はない。

【0020】

上述の様な密封板 1 0 a は、前記弾性変形部 1 8 を、その直径を縮める方向に弾性変形させつつ、上記係止溝 9 内に押し込んで、上記密封板 1 0 a の外周縁部をこの係止溝 9 に係合させる。この様にして、この密封板 1 0 a をこの係止溝 9 に係合させた状態では、上記弾性変形部 1 8 の外周縁がこの係止溝 9 の内周面部に、上記密封板 1 0 a の軸方向内側面で外周縁寄り部分がこの係止溝 9 の内側面部に、それぞれ全周に互って密接する。又、この状態で、上記第一のシールリップ 1 9 の先端縁部が上記シール溝 1 4 の内側壁面 1 5 に全周に互って近接対向すると共に、上記第二のシールリップ 2 0 の内周面先端縁部に形成した突条 3 3 が、上記円筒面部 2 1 である上記肩部 2 2 の外周面に全周に互って摺接する。尚、上述の様に密封板 1 0 a を係止溝 9 に係合する際に、この密封板 1 0 a の内周縁部に形成した上記第一のシールリップ 1 9 が、上記シール溝 1 4 の外側壁面 1 6 を構成する突条部 2 3 の外周縁と干渉しない様に、この第一のシールリップ 1 9 の内径を規制する。

【 0 0 2 1 】

上述の様に構成する本発明のトランスミッション用密封板付転がり軸受は、密封板 1 0 a を合成樹脂により造る為、軽量化並びに再利用が図り易くなり、しかも、金型による大量生産が容易になる事による、製造コストの低減も図れる。又、上記内輪 3 或は外輪 5 がアキシアル方向に変位した場合でも、上記第二のシールリップ 2 0 の先端縁部と上記円筒面部 2 1 とを全周に互って常に摺接自在にできる為、シール性を十分に確保できる。即ち、上記密封板 1 0 a の内周縁部に設けた第一、第二のシールリップ 1 9、2 0 のうちの第二のシールリップ 2 0 を、上記内輪 3 の外周面でこの内輪 3 の中心軸に平行な円筒面部 2 1 に向けて突出させると共に、この第二のシールリップ 2 0 の先端縁部をこの円筒面部 2 1 に全周に互って摺接させている。この為、上記内輪 3 或は外輪 5 がアキシアル方向に変位しても、上記第二のシールリップ 2 0 の先端縁部を上記円筒面部 2 1 に摺接した状態のままにする事ができる。従って、製造コストが低く、軽量で再利用を図り易い、合成樹脂製の密封板 1 0 a を備えた、十分なシール性を有するトランスミッション用密封板付転がり軸受を実現できる。

【 0 0 2 2 】

上述の様な密封板付転がり軸受は、例えば前述の図 3 に示す様なトランスミッション、或は従来から知られている各種トランスミッションの回転支持部に組み込んで、本発明のトランスミッションを構成する。

尚、本例の場合、密封板 10 a の外周縁部を外輪 5 の係止溝 9 に係止すると共に、この密封板 10 a の内周縁部に形成した第二のシールリップ 20 の先端縁部を、内輪 3 の円筒面部 21 に摺接させている。これとは逆に、密封板の内周縁部を内輪の外周面に形成した係止溝に係止すると共に、この密封板の外周縁部に形成したシールリップの先端縁部を、外輪の内周面でこの外輪の中心軸に平行な円筒面部に摺接させても良い。又、密封板の周縁部又は周縁部近傍を、外輪 5 の内周面又は内輪 3 の外周面に代えて、外輪 5 又は内輪 3 の軸方向端面に支持する事もできる。

【 0 0 2 3 】

尚、本例の構造を実施する場合、前記突条 33 と円筒面部 21 との半径方向に関する締め代（円筒面部 21 の外径と自由状態での突条 33 の内径との差の $1/2$ ）を、0.01～0.4 mm の範囲内に納める。好ましくは上記締め代を 0.01～0.2 mm の範囲内に、更に好ましくは 0.01～0.08 mm の範囲内に納める。上記締め代が 0.01 mm 未満の場合には、上記突条 33 によるシール性を確保する事が難しくなる。これに対して、上記締め代が大き過ぎると、摺接部の摩擦抵抗が大きくなり、密封板付転がり軸受の回転抵抗が大きくなって、この密封板付転がり軸受を組み込んだトランスミッションの伝達効率が低下する。そこで、上記締め代の上限値を 0.4 mm、好ましくは 0.2 mm、更に好ましくは 0.08 mm とする。尚、上記締め代の値（絶対値）は、トランスミッション用として一般的な、上記円筒面部 21 の外径が 40 mm 程度である密封板付転がり軸受の場合に就いて示した。この円筒面部 21 の外径に対する割合として表せば、上記締め代を、0.00025～0.01、好ましくは 0.00025～0.005、更に好ましくは 0.00025～0.002 とする。

【 0 0 2 4 】

又、本例の構造を実施する場合に特に好ましくは、前記密封板 10 a を、ガラス繊維を 25 重量%含有したナイロン 46 により造る。又、この密封板 10 a の

真円度は、好ましくは0.3以下、更に好ましくは0.1以下に抑える。又、寸法安定化の為に、アニーリングを施す事もできる。この場合に行なうアニーリングとしては、例えば180℃で3時間程度の処理が適当である。

【0025】

次に、図2(a)は、請求項1～6に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、密封板10bの外周縁部を外輪5の係止溝9に係止すると共に、この密封板10bの内周縁部に形成した第二のシールリップ20の先端縁部を、内輪3の円筒面部21に摺接させた状態で、図2(a)の鎖線で示す様に、この密封板10bの軸方向外側の側面が、内周縁部に向かうに従って軸方向内側に、傾斜角度 α 分だけ傾斜している。この為、この密封板付転がり軸受の使用に基づく温度上昇によってこの密封板10bが熱膨張し、この密封板10bが上記係止溝9を中心に揺動する方向に変位しても、図2(a)の実線で示す様に、この密封板10bの軸方向外側の側面が、上記内輪3及び外輪5の端面から軸方向外側にはみ出る事がない。即ち、図2(b)に示す様に、密封板10a'の外側面を通常の状態では軸方向に直交する方向に配置すると、この密封板10a'が鎖線の状態から実線の状態に熱膨張し、この密封板10a'の軸方向外側の側面が内輪3及び外輪5の端面から軸方向外側にはみ出る可能性がある。これに対して本例の構造では、上記密封板10bの一部が内輪3及び外輪5の端面からはみ出る事はない。従って、上記密封板10bが熱膨張しても、この密封板10bに隣り合う部材との干渉によって、この密封板10bのシール性能が低下する事はない。

【0026】

尚、密封板を熱膨張しにくくする為に、この密封板を強化繊維、例えばガラス繊維により補強した合成樹脂により造る事も、好ましい。即ち、合成樹脂にガラス繊維を混入する事により、この密封板の線膨張係数を小さくする事ができる。この場合は、ガラス繊維の合成樹脂に対する含有量を10～50重量%とする事が、ガラス繊維を混入した合成樹脂の成形性や強度確保、並びに上記線膨張係数を低くする事等を考慮すると、好ましい。

その他の構成及び作用は、上述した第1例の場合と同様であるから、重複する

図示並びに説明は省略する。

尚、上述の様な本例の密封板付転がり軸受も、例えば前述の図 3 に示す様なトランスミッション、或は従来から知られている各種トランスミッションの回転支持部に組み込んで、本発明のトランスミッションを構成する。

【 0 0 2 7 】

次に、本発明者が行なった第一の実験に就いて説明する。この第一の実験は、高温環境下で使用する密封板の材質として、合成樹脂がゴムに比べて好ましい事を確認する為に行なったものである。即ち、ゴム（ニトリルゴム（NBR）並びにアクリルゴム）と合成樹脂（ポリアミド系樹脂である、ナイロン 6 6 及びナイロン 4 6）とをそれぞれ高温のトランスミッションオイルに浸漬し、これらゴムと合成樹脂との浸漬前後の引っ張り強さ及び伸びを測定した。この第一の実験の結果を、下記の表 1 に示す。尚、この表 1 の引っ張り強さ及び伸びの変化率は、浸漬前後の変化量を、浸漬前の値に対する百分率で表している。又、トランスミッションオイルの温度は、ニトリルゴム（NBR）が 1 2 0℃、アクリルゴム及びナイロン 6 6、ナイロン 4 6 が 1 5 0℃である。

【 0 0 2 8 】

【表 1】

浸漬時間	測 定 項 目	材質 : ゴム		材質 : 樹脂	
		ニトリルゴム	アクリルゴム	ナイロン 6 6	ナイロン 4 6
3 3 6 Hr	引っ張り強さ変化率 (%)	- 5 7	+ 8	+ 5	+ 9
	伸び変化率 (%)	- 5 6	- 2 4	- 2	+ 4
5 0 4 Hr	引っ張り強さ変化率 (%)	- 6 0	+ 3	- 2	+ 8
	伸び変化率 (%)	- 6 8	- 3 3	- 1 6	- 1

【 0 0 2 9 】

この表 1 の結果から明らかな様に、ゴムに比べて合成樹脂は、高温のトランスミッションオイルに浸漬しても、引っ張り強さ及び伸びの変化率は小さい。言い換えれば、合成樹脂の方が劣化（硬化）しにくい。従って、自動車用トランスミッションに組み込む密封板付転がり軸受の様に、高温のオイルが絶えず密封板に降り掛かる様な場合には、密封板を合成樹脂により造れば、密封性が低下する事

を防止できる。又、密封板の劣化に基づくオイルの劣化も、防止できる。

【0030】

次に、実際に上記第一の実験に使用した各材料（ニトリルゴム、アクリルゴム、ナイロン66、ナイロン46）により造った密封板を転がり軸受に組み込んで密封板付転がり軸受を構成した場合に、この密封板の材質が転がり軸受の耐久性に与える影響を知る為に行なった第二の実験に就いて説明する。この第二の実験の条件は次の通りである。

ラジアル荷重 : 10000N

アキシアル荷重 : 3000N

回転速度 : 3000min^{-1}

油種 : トランスミッションオイル

油温 : $150 \pm 5^\circ\text{C}$

油中への異物混入量 : 0.4g/L

この様な条件で行なった第二の実験の結果を、次の表2に示す

【0031】

【表2】

	材質：ゴム		材質：樹脂	
	ニトリルゴム	アクリルゴム	ナイロン66	ナイロン46
①	31	103	166	191
②	40	116	154	173

異常が発生するまでの時間(hr)

【0032】

上記第二の実験では、上記表2に示す様に、4種類の材料のそれぞれに就いて2個ずつの試料（①②）を用意し、合計8個の試料（密封板付転がり軸受）に就いて、異常が発生するまでの時間を測定した。上記表2に記載した数値は異常が発生するまでの長さを示しており、単位は時間（hr）である。又、何れの試料に関しても、異常は、内輪軌道の内側で玉が転がり接触する部分のフレーキング（剥離）の形で発生した。

上述の様な条件で行なった結果を示す、上記表 2 から明らかな通り、ナイロン 6 6、ナイロン 4 6 等の合成樹脂製の密封板は、ニトリルゴム、アクリルゴム等のゴム製の密封板に比べて優れたシール性を有し、密封板付転がり軸受の耐久性向上を図れる。

【 0 0 3 3 】

【発明の効果】

本発明は、以上に述べた通り構成され作用するので、製造コストが低く、軽量で再利用を図り易く、トランスミッションオイルによっても劣化しにくい合成樹脂製の密封板を備えたトランスミッション用密封板付転がり軸受を実現できる。この結果、トランスミッションの信頼性の向上に寄与できる。又、転がり軸受内に異物が侵入すると、この異物により転がり接触部の表面に圧痕が形成され、この圧痕に基づいてこの表面が疲労して破損に至り易くなる為、転がり軸受の寿命が短くなる。これに対して本発明の場合には、シールリップの先端縁が、アキシアル方向の変位に拘らず軌道輪の円筒面部に、全周に互り摺接したままとなる為、内部に塵芥等の異物が入りにくくなり、十分なシール性を発揮できる。そして、上記表面の疲労を抑える事ができて、トランスミッション用密封板付転がり軸受の長寿命化を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の第 1 例を示す半部断面図。

【図 2】

同第 2 例を、(a) は、本例の作用を発揮した状態で、(b) は、比較例として不都合が生じる状態で、それぞれ示す部分断面図。

【図 3】

トランスミッションの 1 例を示す略断面図。

【図 4】

従来から知られている密封板付転がり軸受の 1 例を示す半部断面図。

【符号の説明】

- 1 密封板付転がり軸受

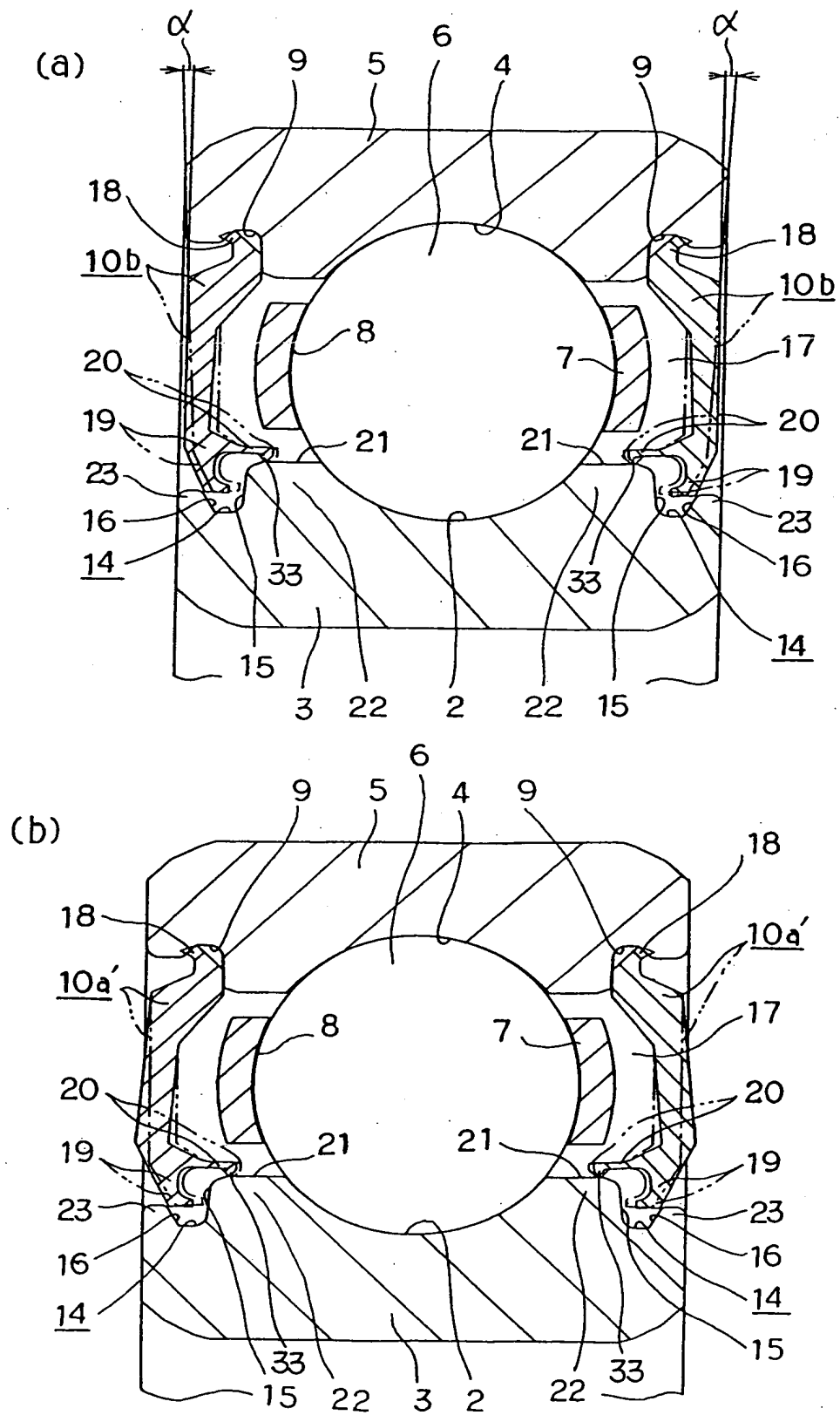
- 2 内輪軌道
- 3 内輪
- 4 外輪軌道
- 5、5 a 外輪
- 6 玉
- 7 保持器
- 8 ポケット
- 9、9 a 係止溝
- 1 0、1 0 a、1 0 a'、1 0 b 密封板
- 1 1 芯金
- 1 2 弾性材
- 1 3 シールリップ
- 1 4 シール溝
- 1 5 内側壁面
- 1 6 外側壁面
- 1 7 空間
- 1 8 弾性変形部
- 1 9 第一のシールリップ
- 2 0 第二のシールリップ
- 2 1 円筒面部
- 2 2 肩部
- 2 3 突条部
- 2 4 ケーシング
- 2 5 潤滑油
- 2 6 入力軸
- 2 7 出力軸
- 2 8 伝達軸
- 2 9 駆動側歯車
- 3 0 a、3 0 b、3 0 c、3 0 d 従動側歯車

3 1 a、3 1 b、3 1 c、3 1 d、3 1 e 伝達歯車

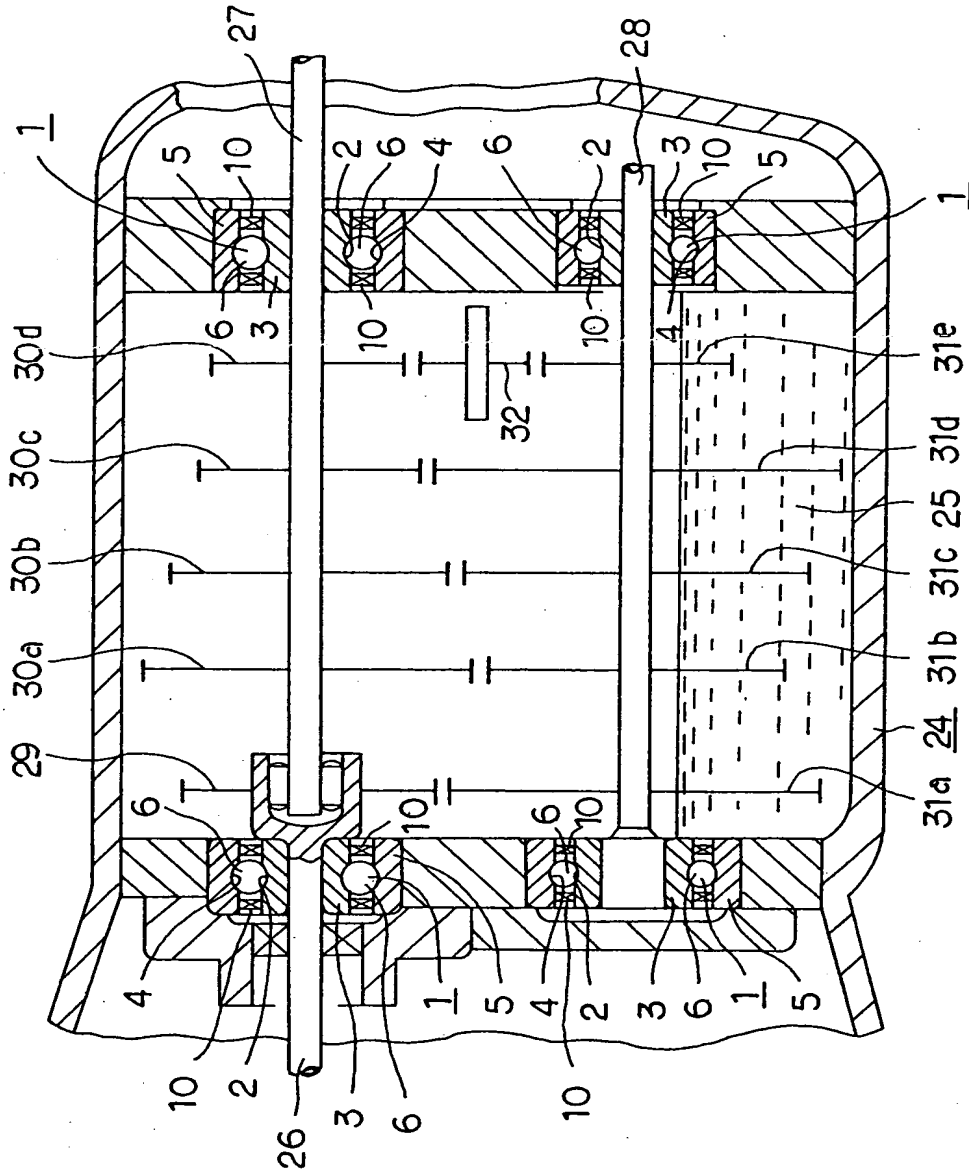
3 2 アイドラ歯車

3 3 突条

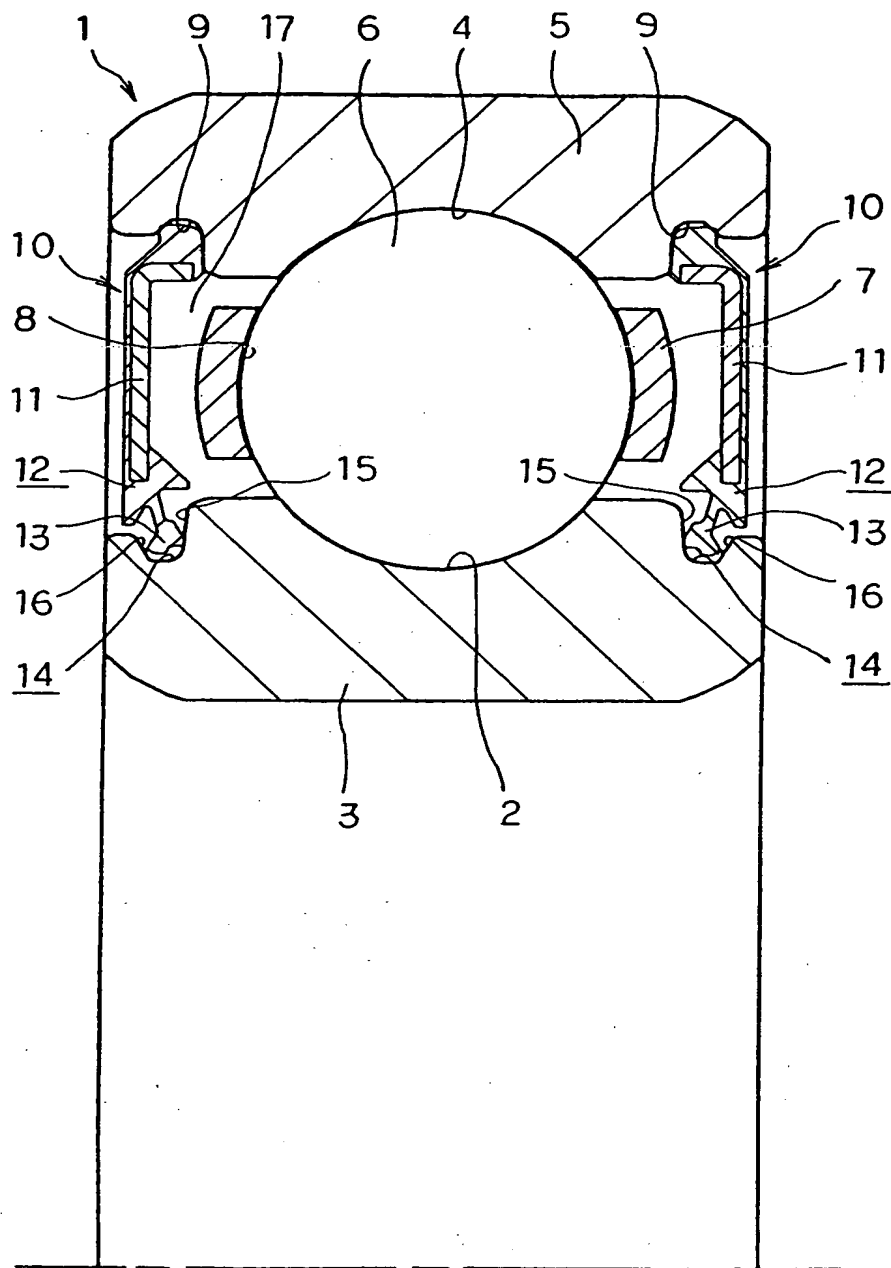
【図2】



【図 3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 合成樹脂製で、しかも、内輪 3 或は外輪 5 がアキシアル方向に変位しても、十分なシール性を有する密封板 1 0 a を備えたトランスミッション用密封板付転がり軸受を実現する。

【解決手段】 合成樹脂により密封板 1 0 a を造り、更に、密封板 1 0 a の内周縁部に形成した第一、第二のシールリップ 1 9、2 0 のうちの第二のシールリップ 2 0 の先端縁部を、上記内輪 3 の外周面でこの内輪 3 の中心軸に平行な円筒面部 2 1 に、全周に互って摺接させる。上記内輪 3 或は外輪 5 がアキシアル方向に変位しても、上記第二のシールリップ 2 0 の先端縁部と上記円筒面部 2 1 とを常に摺接したままにする事ができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名	日本精工株式会社